

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-86094

(P2002-86094A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 08 B 7/04  
B 05 B 1/02  
B 08 B 3/02  
5/02

識別記号

101

F I

B 08 B 7/04  
B 05 B 1/02  
B 08 B 3/02  
5/02

テ-マコ-ト<sup>7</sup> (参考)

Z 3 B 1 1 6  
1 0 1 3 B 2 0 1  
A 4 F 0 3 3  
A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2000-277987 (P2000-277987)

(22) 出願日

平成12年9月13日 (2000.9.13)

(71) 出願人 000132161

株式会社スギノマシン

富山県魚津市本江2410番地

(72) 発明者 西田 信雄

富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマシン内

(72) 発明者 大坪 雅之

富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマシン内

(74) 代理人 100092082

弁理士 佐藤 正年 (外1名)

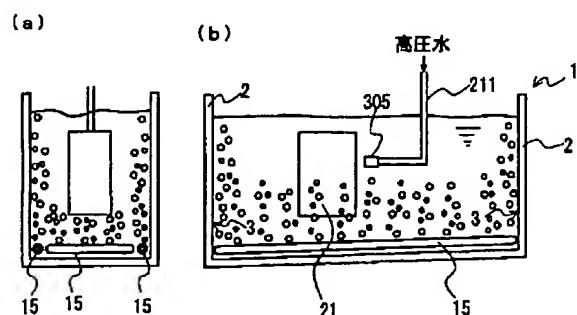
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液中洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 高い洗浄効果を維持しながら騒音を減少することができる液中洗浄装置を提供する。

【解決手段】 洗浄対象物を液中に浸積する洗浄槽1と、キャビテーション噴射流を形成して洗浄対象物に噴射するホーンノズル305と、を備えた液中洗浄装置において、気泡を発生させる気泡発生手段と、ノズルから所定距離だけ離隔して設けられ、発生させた気泡を洗浄槽内壁3に沿って噴射する気泡噴射ノズル15とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗浄対象物を液中に浸漬する洗浄槽と、キャビテーション噴射流を形成して洗浄対象物に噴射するノズルと、を備えた液中洗浄装置において、  
気泡を発生させる気泡発生手段と、  
前記ノズルから所定距離だけ離隔して設けられ、前記発生させた気泡を噴射する気泡噴射手段と、を備えたことを特徴とする液中洗浄装置。

【請求項2】 前記気泡噴射手段は、前記発生させた気泡を、洗浄槽内壁に沿って噴射するものであることを特徴とする請求項1に記載の液中洗浄装置。

【請求項3】 前記気泡噴射手段は、気泡を洗浄槽内壁下部に向けて噴射するものであることを特徴とする請求項2に記載の液中洗浄装置。

【請求項4】 前記洗浄槽の側壁面は、鉛直方向に対し所定角度内方に傾斜しており、  
前記気泡噴射手段は、前記洗浄槽側壁面の近傍で気泡を噴射するものであることを特徴とする請求項2に記載の液中洗浄装置。

【請求項5】 洗浄槽内壁に沿って配置した隔壁を更に備え、  
前記気泡噴射手段は、前記隔壁と洗浄槽内壁との間に気泡を噴射するものであることを特徴とする請求項2に記載の液中洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、洗浄対象物を液中で洗浄する液中洗浄装置に関するものであり、特にキャビテーション噴射流を利用した液中洗浄装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】洗浄対象物を液中で洗浄する洗浄装置としては、ノズルから噴射された高速の噴射液と周囲の液体の不安定な衝突と攪拌によって発生した無数の減圧気泡と、この気泡を囲む小さな強い渦とを含むキャビテーション噴射流を洗浄対象物に噴射して洗浄する装置が従来から一般的に知られている。このキャビテーション噴射流を利用する洗浄装置では、気泡を含まない単純な高速液体流で洗浄対象物を洗浄する場合に比べ、洗浄能力が著しく増大するという利点がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、キャビテーション噴射流により洗浄する場合、キャビテーション気泡の消滅と共に壊食作用と大きな騒音が発生する。この騒音は90dB以上に達する場合もあるため洗浄作業の環境が悪化するという問題がある。このため、このよう液中洗浄装置では、消音対策が必要となるが従来の液中洗浄装置では、キャビテーション噴射流により騒音対策がなされてはいなかった。

【0004】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、キャビテーション噴射流を利用した液中

10

20

30

40

50

洗浄において、高い洗浄効果を維持しながら騒音を減少することができる液中洗浄装置を提供することを主な目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、請求項1に係る発明は、洗浄対象物を液中に浸漬する洗浄槽と、キャビテーション噴射流を形成して洗浄対象物に噴射するノズルと、を備えた液中洗浄装置において、気泡を発生させる気泡発生手段と、前記ノズルから所定距離だけ離隔して設けられ、前記発生させた気泡を噴射する気泡噴射手段と、を備えたことを特徴とする。

【0006】この請求項1に係る発明では、気泡噴射手段によって液中で噴射された気泡によって洗浄槽内に気泡の層を形成して、キャビテーション噴射流による騒音を消音する。また、気泡噴射手段は、ノズルから所定距離だけ離隔して設けられているので、噴射された気泡がノズルからのキャビテーション噴射流の進行に影響を与えることが少ない。従って、キャビテーション噴射流による洗浄効果を減少させることを防止しながら騒音防止を図ることができる。

【0007】本発明における気泡噴射手段とノズルの「所定距離」は気泡噴射手段から噴射される気泡が洗浄物に対するキャビテーション噴射流の進行を阻害しない程度の距離とすることが必要である。

【0008】本発明における気泡噴射手段は、気泡を噴射するものであれば良く、気泡による層を形成させるため、複数の噴射口を有するように構成することができる。

【0009】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の液中洗浄装置において、前記気泡噴射手段は、前記発生させた気泡を、洗浄槽内壁に沿って噴射するものであることを特徴とする。

【0010】この請求項2に係る発明では、気泡が洗浄槽内壁に沿って噴射されるので、ノズルから十分に離れた位置で気泡による層を形成する。この気泡の層は洗浄槽内壁に沿って形成されることになるので、この気泡の層によってキャビテーション噴射流による騒音の洗浄槽内壁面への伝達が防止され、これにより騒音を効果的に減少させることができる。

【0011】また、本発明では、気泡の層をノズル及びキャビテーション噴射流から十分に離れた洗浄槽内壁面に沿って形成しているので、噴射された気泡がノズルからのキャビテーション噴射流の進行に影響を与えることは皆無である。従って、キャビテーション噴射流による高い洗浄効果を確実に維持させながら騒音防止を図ることができる。このような洗浄槽内壁に沿って気泡を噴射させる具体的な構成としては以下の発明が挙げられる。

【0012】請求項3に係る発明は、請求項2に記載の液中洗浄装置において、前記気泡噴射手段は、気泡を洗浄槽内壁下部に向けて噴射するものであることを特徴と

する。

【0013】噴射された気泡は液中を浮上していくが、この請求項3に係る発明では気泡噴射手段が気泡を洗浄槽内壁下部に向けて噴射するので、噴射された気泡は洗浄槽内壁下部から内壁に沿って上方に浮上することになる。このため、気泡による層が形成されて、キャビテーション噴射流による騒音を低減することができる。

【0014】請求項4に係る発明は、請求項2に記載の液中洗浄装置において、前記洗浄槽の側壁面は、鉛直方向に対して所定角度内方に傾斜しており、前記気泡噴射手段は、前記洗浄槽側壁面の近傍で気泡を噴射するものであることを特徴とする。

【0015】この請求項4に係る発明では、洗浄槽の側壁面が鉛直方向に対して所定角度内方に傾斜しており、気泡噴射手段は洗浄槽側壁面の近傍で気泡を噴射するので、噴射された気泡は洗浄槽内壁面と離れずに液中を上昇する。このため、気泡は、安定して洗浄槽内壁に沿って浮上することになり、気泡による層が形成されて、キャビテーション噴射流による騒音を低減することができる。

【0016】本発明における所定角度は、噴射される気泡が洗浄槽内壁に沿って浮上する程度の微少角度であればよく、3°前後であることが好ましい。

【0017】また、気泡噴射手段は洗浄槽側壁面の近傍で気泡を噴射することにより気泡が洗浄槽内壁面に沿って浮上するように構成されればよく、気泡を上方に向けて噴射するように構成する他、請求項3に係る発明のように洗浄槽内壁下部に向けて噴射することは任意である。

【0018】請求項5に係る発明は、請求項2に記載の液中洗浄装置において、洗浄槽内壁に沿って配置した隔壁を更に備え、前記気泡噴射手段は、前記隔壁と洗浄槽内壁との間に気泡を噴射するものであることを特徴とする。

【0019】この請求項5に係る発明では、隔壁を洗浄槽内壁に沿って配置して、この隔壁と洗浄槽内壁との間に気泡噴射手段によって気泡を噴射するので、噴射された気泡は洗浄槽内壁から遠く離れることなく内壁に沿って浮上する。このため、キャビテーション噴射流による騒音を低減することができる。

【0020】本発明における隔壁は、洗浄槽内壁に沿って配置されたものであればよく、例えば板状部材等を用いることができるが、隔壁の振動による騒音を抑制するため、隔壁を網状部材で構成することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態について、以下図示例とともに説明する。

【0022】(第1実施形態)図1は、第1実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。本実施形態の洗浄装置では、洗浄槽1と、高圧水をキャビテーション噴射流として噴射するホーンノズル305と、気泡を噴射する複数の気泡噴射口17を備えた気泡噴射パイプ15とを主に備えている。ここで、気泡噴射パイプ15は

ヨン噴射流として噴射するノズルヘッド205と、気泡を噴射する気泡噴射ノズル207とを主に備えている。

【0023】洗浄槽1の形状は略直方体形状であり、洗浄槽内部には液体(水)が満たされ、この液体中に洗浄対象物21が設置される。ノズルヘッド205は複数の噴射口を有し、高圧水供給管11によって洗浄槽外部の高圧水供給源(図示せず)に接続されており、この高圧水供給源から供給される高圧水を洗浄槽1の液体中に噴射する。ノズルヘッド205のノズル部は、一定断面積を持つ管状通路と、この管状通路から下流へ向かって直徑が軸方向に沿って徐々に増大する断面形状を有する通路からなる公知のホーンノズル構造をしており、かかる構造によって高圧水がキャビテーション噴射流となって洗浄槽内に噴射される。

【0024】気泡噴射ノズル207は洗浄槽底面の中心から側壁側に離れた距離に洗浄対象物と噴射部とを取り囲むように複数個設けられている。つまり、気泡噴射ノズル207は洗浄対象物21及びノズルヘッド205から十分離れた位置に配置されている。この気泡噴射ノズル207は外部のエア供給源(図示せず)に接続されており、このエア供給源から供給されるエアを気泡にして洗浄槽1の液体中に噴射する。

【0025】本実施形態の洗浄装置を使用して洗浄対象物21を洗浄する場合には、ノズルヘッド205からキャビテーション噴射流を噴射させ、また気泡噴射ノズル207から気泡を噴射させる。

【0026】本実施形態の洗浄装置においては、気泡噴射ノズル207から多数の気泡が連続的に上昇しているので、気泡の層(エアカーテン)が形成されキャビテーション噴射流により生じた騒音が、気泡の層によって遮断され、消音されることになる。

【0027】また、本実施形態の洗浄装置では、気泡噴射ノズル207がノズルヘッド205及びキャビテーション噴射流から十分離れた位置に配置されているので、噴射された気泡がノズルからのキャビテーション噴射流を妨げることが少なく、キャビテーション噴射流による洗浄効果を減少させないで消音を行うことができる。

【0028】このように本実施形態の洗浄装置では、洗浄効果を減少させずに消音を行うことができるが、更に高い洗浄効果を維持させながら消音を行うためには、以下に示す第2～4の実施形態の洗浄装置が効果的である。

【0029】(第2実施形態)図2(a)及び(b)は、第2実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。図2(a)は、液中洗浄装置の左側面透視図であり、図2(b)は正面透視図である。本実施形態の洗浄装置では、洗浄槽1と、高圧水をキャビテーション噴射流として噴射するホーンノズル305と、気泡を噴射する複数の気泡噴射口17を備えた気泡噴射パイプ15とを主に備えている。ここで、気泡噴射パイプ15は

本発明の気泡噴射手段を構成する。尚、洗浄槽1については第1実施形態の洗浄装置と同様なので説明を省略する。

【0030】ホーンノズル305は、高圧水供給管211によって洗浄槽外部の高圧水供給源（図示せず）に接続されており、そのホーンノズル構造は第1実施形態の洗浄装置と同様なので説明を省略する。

【0031】本実施形態の洗浄装置では、気泡噴射噴射手段として複数の噴射口17を有する4本の気泡噴射パイプ15が洗浄槽側壁2の内壁面3の近傍位置で、洗浄槽底部の各辺に沿って配置されている。各パイプは塩化ビニル製であり、洗浄槽外部のエア供給源（図示せず）に接続されており、このエア供給源から供給されるエアを噴射口17から気泡にして洗浄槽の液体中に噴射する。

【0032】図3は、第2実施形態の液中洗浄装置における気泡噴射パイプ15の断面図である。図3に示すようにパイプの噴射口17は洗浄槽側壁2の内壁面3の下部に向かう方向に穿孔されている。

【0033】本実施形態の洗浄装置を使用して洗浄対象物21を洗浄する場合には、ホーンノズル305からキャビテーション噴射流を噴射させると共に、気泡噴射パイプ15の噴射口17から気泡を噴射させる。本実施形態の洗浄装置では、気泡噴射パイプ15の噴射口17が洗浄槽側壁2の内壁面3の下部に向かう方向に穿孔されているので、気泡は洗浄槽1の側壁2の内壁面3に向かって噴射され、この気泡は洗浄槽側壁2の内壁面3下部から内壁面3に沿って上昇する。このため、気泡による層が洗浄槽側壁2の内壁面3に沿って側壁上部まで連続して形成され、キャビテーション噴射流による騒音がかかる気泡の層（エアカーテン）によって遮断され、消音されることになる。

【0034】また、本実施形態の洗浄装置では、気泡噴射パイプ15がホーンノズル305及びキャビテーション噴射流から十分離れた位置である洗浄槽底部の各辺に沿って配置されているので、噴射された気泡がノズルからのキャビテーション噴射流を妨げることがなく、キャビテーション噴射流による高い洗浄効果を維持しながら消音を行うことができる。

【0035】（第3実施形態）図4は、第3実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。本実施形態の洗浄装置では、洗浄槽1と、高圧水をキャビテーション噴射流として噴射するホーンノズル305と、気泡を噴射する複数の気泡噴射口517を備えた気泡噴射パイプ15と、洗浄槽内壁面3に沿って配置された本発明の隔壁を構成する金網19を主に備えている。本実施形態の洗浄装置では、金網19を設けた点及び気泡噴射パイプ15の配置及び気泡の噴射方向が第2実施形態の洗浄装置と異なっており、他の構成については第2実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0036】洗浄槽1は、図4に示す通り、その4つの

10

20

30

40

50

側壁502が鉛直方向に対してそれぞれ約3°だけ内方に傾斜しており、第2実施形態と同様に、4本の気泡噴射パイプ515が洗浄槽側壁502の内壁面3の近傍位置で洗浄槽底部の各辺に沿って配置されている。

【0037】図5は、第3実施形態の液中洗浄装置における気泡噴射パイプ515の断面図である。図5に示すようにパイプの噴射口517は上方に向けて穿孔されている。

【0038】本実施形態の洗浄装置を使用して洗浄対象物21を洗浄する場合には、ホーンノズル305からキャビテーション噴射流を噴射させると共に、気泡噴射パイプ515の噴射口517から気泡を噴射させる。本実施形態の洗浄装置では、洗浄槽1の各側壁502がそれぞれ鉛直方向に対して約3°の角度で内方に傾斜しており、気泡噴射パイプ515が洗浄槽側壁502の内壁面3の下部近傍で気泡を噴射するので、噴射された気泡は洗浄槽内壁面3と離れずに液中を上昇する。このため、気泡は、安定して洗浄槽内壁面3に沿って浮上することになり、気泡による層が形成されて、キャビテーション噴射流による騒音がかかる気泡の層によって遮断され、消音されることになる。尚、側壁502の鉛直方向に対する傾斜角は約3°に限定されるものではない。

【0039】また、本実施形態の洗浄装置では、気泡噴射パイプ515がホーンノズル305及びキャビテーション噴射流から十分離れた位置である洗浄槽底部の各辺に沿って配置されているので、噴射された気泡がホーンノズル305からのキャビテーション噴射流を妨げることがなく、キャビテーション噴射流による高い洗浄効果を維持しながら消音を行うことができる。

【0040】（第4実施形態）図6は、第4実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。本実施形態の洗浄装置では、洗浄槽1と、高圧水をキャビテーション噴射流として噴射するホーンノズル305と、気泡を噴射する複数の気泡噴射口517を備えた気泡噴射パイプ515と、洗浄槽内壁面3に沿って配置された本発明の隔壁を構成する金網19を主に備えている。本実施形態の洗浄装置では、金網19を設けた点及び気泡噴射パイプ515の配置及び気泡の噴射方向が第2実施形態の洗浄装置と異なっており、他の構成については第2実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0041】本実施形態の洗浄装置では、断面逆L字形状の4個の金網19が洗浄槽側壁2の各内壁面3に沿って設置されている。そして、複数の噴射口517を有する4本の気泡噴射パイプ515が、金網19と洗浄槽内壁面3との間に洗浄槽底部の各辺に沿って配置されている。気泡噴射パイプ515の噴射口517は、図5に示す第3実施形態のパイプと同様に、上方に向けて穿孔されている。

【0042】本実施形態の洗浄装置を使用して洗浄対象物21を洗浄する場合には、ホーンノズル305からキ

キャビテーション噴射流を噴射させると共に、気泡噴射パイプ①の噴射口⑤17から気泡を噴射させる。本実施形態の洗浄装置では、金網⑨を洗浄槽側壁②の内壁面③に沿って配置して、この金網⑨と洗浄槽内壁面③との間に気泡噴射パイプ⑤15によって気泡を上方に噴射するので、噴射された気泡は洗浄槽内壁面③から遠く離れることなく内壁面③に沿って浮上する。このため、気泡は、安定して洗浄槽内壁面③に沿って浮上することになり、気泡による層が形成されて、キャビテーション噴射流による騒音がかかる気泡の層によって遮断され、消音されることになる。

【0043】また、本実施形態の洗浄装置では、気泡噴射パイプ①がホーンノズル③05及びキャビテーション噴射流から十分離れた位置である洗浄槽①底部に沿って配置されているので、噴射された気泡がホーンノズル③05からのキャビテーション噴射流を妨げることがなく、キャビテーション噴射流による高い洗浄効果を維持しながら消音を行うことができる。

【0044】尚、本実施形態の洗浄装置では、金網を設けているが、金網の代わりに複数の孔部を有する金属製の板状部材を洗浄槽の内壁面③に沿って配置しても良い。

【0045】また、洗浄装置の構成として、上述した第2実施形態における気泡噴射パイプ⑤15、第3実施形態における洗浄槽側壁⑤02及び気泡噴射パイプ⑤15、第4実施形態における金網⑨及び気泡噴射パイプ⑤1の各構成を適宜組み合わせても良い。また、洗浄槽の配置によっては、側壁の4面全部に気泡の層を形成しなくても良く、側壁の3面あるいは2面のみに適用しても本発明の効果は達成される。

【0046】

【実施例】上記第2実施形態の洗浄装置を使用して以下の評価を行った。図7は本実施例で使用した洗浄装置の平面図である。縦幅0.6m、横幅1mの略直方体形状の水槽を使用し、ホーンノズルを水槽のほぼ中央に配置

し、洗浄対象物としてのアルミ板を設置してホーンノズルからキャビテーション噴射流をアルミ板に噴射するよう構成する。更に、複数の気泡噴射口を有する2本の塩化ビニルパイプ（気泡噴射パイプ）を水槽の正面側底部及び左側面側底部に配置する。具体的な洗浄条件は以下の通りである。

【0047】（洗浄条件）

ホーンノズルの直径：2.5mm

アルミ板とホーンノズルとの距離：30mm

10 洗浄水の噴射圧力：7MPa, 12.5MPa

洗浄水の流量：24.2L/min, 32.5L/min

洗浄時間：20分

塩化ビニルパイプの内径：20mm

気泡噴射口の直径：1mm

気泡噴射口の鉛直方向に対する角度：約60°（噴射方向は水槽内壁面へ向かう方向）

塩化ビニルパイプへのエア流量：133～652NL/min

20 エア圧力：1kgf/cm<sup>2</sup>, 2kgf/cm<sup>2</sup>

また、対比例として、同じ洗浄装置で塩化ビニルパイプへのエアの供給を行わない状態（エア圧力=0kgf/cm<sup>2</sup>、エア流量=0NL/min）でアルミ板の洗浄処理を行った（表1のNo.1、No.7）。

【0048】（測定結果）以上の洗浄条件の下で、塩化ビニルパイプへの空気の流量を103～978NL/minの範囲で変化させて洗浄処理を行った結果、表1に示す結果が得られた。騒音の測定は、水槽の正面側A及び左側面側Bに夫々騒音計を設置して行った。洗浄力の評価は、洗浄処理終了後のアルミ板を表面粗さの半径方向分布を表面粗計により測定し、また目視により判断した。ここで、No.1、No.7は対比例である。

【0049】

【表1】

9

10

No.	噴射状態 (MPa) (L/min)	エア圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )	エア流量 (NL/min)	気泡の割合*	騒音値 (A) (B)
1	7 24.2	0	0		86.5 85.8
2	7 24.2	1	533	○ ○	80.3 81.1
3	7 24.2	1	320	▲ ○	82.5 82.9
4	7 24.2	1	133	△ △	83.2 84.7
5	7 24.2	2	652	○ ○	79.3 81.5
6	7 24.2	2	391	▲ ○	81.5 82.6
7	12.5 32.5	0	0		96.5 97.9
8	12.5 32.5	1	533	○ ○	86.5 87.1

\* 壁面を覆う気泡の割合

○：ほぼ100%

▲：約 80%

△：約 60%

空白： 0%

【0050】表1の結果からわかるように、洗浄水の圧力7 MPa、流量24.2 L/minで洗浄処理を行った結果、エアを供給しない対比例No.1において正面側Aで騒音測定値が86.5 dB、左側面側Bでの騒音測定値が81.8 dBであった。これに対し、実用レベルで許容できるエア流量533 NL/minでエアを塩化ビニルパイプに供給して水槽内に気泡を発生させて測定したところ、正面側Aで騒音測定値80.3 dB、左側面側Bでの騒音測定値81.1 dBまで低減することができた。

【0051】また、洗浄水の圧力12.5 MPa、流量32.5 L/minで洗浄処理を行った結果、エアを供給しない対比例No.7において正面側Aで騒音測定値が96.5 dB、左側面側Bでの騒音測定値が97.9 dBであった。これに対し、エア流量533 NL/minでエアを塩化ビニルパイプに供給して水槽内に気泡を発生させて測定したところ、正面側Aで騒音測定値86.5 dB、左側面側Bでの騒音測定値87.1 dBまで低減することができた。

【0052】また、気泡発生の有無によるアルミ板の塗食量を対比例No.1と評価結果No.2~6とを、また対比例No.7と評価結果No.8とをそれぞれ比較したところ、塗食面積、表面粗さは殆ど差異は生じておらず、評価結果No.2~6及びNo.8においてもキャビテーション噴射流による高い洗浄効果が維持されていることが判明した。

【0053】

【発明の効果】以上説明したとおり、請求項1に係る発明によれば、キャビテーション噴射流による洗浄効果を減少させることを防止しながら騒音防止を図れるという効果を有する。特に、請求項2~5に係る発明によれば、キャビテーション噴射流による高い洗浄効果を確実\*50

\*に維持させながら騒音防止を図れるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。

【図2】第2実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。図2(a)は液中洗浄装置の左側面透視図であり、図2(b)は液中洗浄装置の正面透視図である。

【図3】第2実施形態の液中洗浄装置における気泡噴射パイプの断面図である。

【図4】第3実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。

【図5】第3実施形態の液中洗浄装置における気泡噴射パイプの断面図である。

【図6】第4実施形態の液中洗浄装置の全体構成を示す模式図である。

【図7】実施例で使用した洗浄装置の平面図である。

【符号の説明】

1：洗浄槽

2, 502：洗浄槽側壁

3：洗浄槽内壁面

205：ノズルヘッド

305：ホーンノズル

207：気泡噴射ノズル

11, 211：高圧水供給管

13, 213：エア供給管

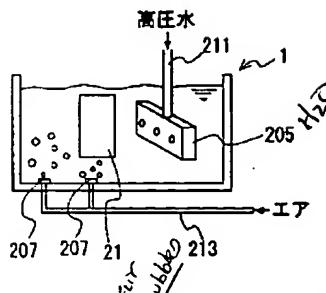
15, 515：気泡噴射パイプ

17, 517：気泡噴射口

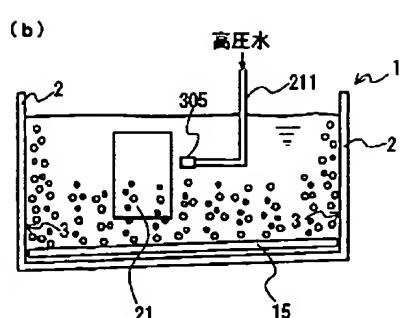
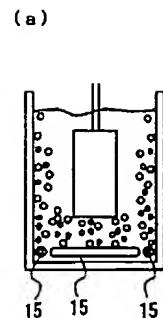
19：金網

21：洗浄対象物

【図1】

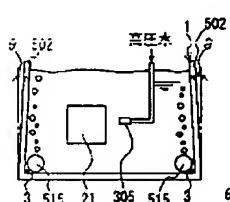
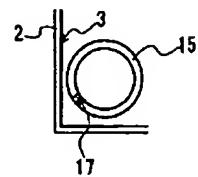


【図4】

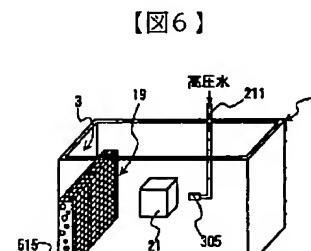


【図2】

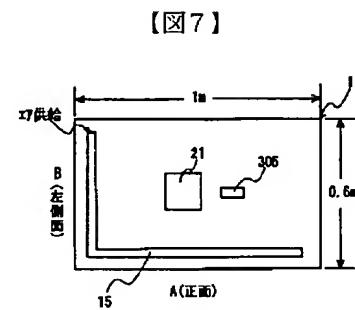
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

R/R

フロントページの続き

(72)発明者 澤田 昌人  
 富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマ  
 シン内

Fターム(参考) 3B116 AB01 BB02 BB22 BB33 BB36  
 BB88 BB90  
 3B201 AB01 BB02 BB22 BB33 BB36  
 BB88 BB90 BB92 BB98 CB12  
 4F033 AA04 BA04 CA04 DA01 EA01

PAT-NO: JP02002086094A

DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 2002086094 A

TITLE: SUBMERGED CLEANER

PUBN-DATE: March 26, 2002

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIDA, NOBUO	N/A
OTSUBO, MASAYUKI	N/A
SAWADA, MASATO	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUGINO MACH LTD	N/A

APPL-NO: JP2000277987

APPL-DATE: September 13, 2000

INT-CL (IPC): B08B007/04, B05B001/02 , B08B003/02 , B08B005/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a submerged cleaner that has reduced noise while keeping a high cleaning efficiency.

SOLUTION: There is provided a submerged cleaner provided with a cleaning tank 1 for submerging a substrate in a liquid and a phone nozzle 305 that produces a cavitation jet stream and jets it against the substrate, which cleaner is further provided with a means for generating air bubbles and a nozzle 15 provided in a position spaced from the nozzle 305 by a specified distance and a nozzle 15 that jets the produced air bubbles along the inner wall 3 of the tank 1.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the washing station in liquid using especially a cavitation injection style about the washing station in liquid which washes a washing object in liquid.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Generally the equipment which injects and washes a cavitation injection style including the strong small eddy which surrounds the collision with unstable injection liquid of the high speed injected from the nozzle and surrounding liquid, the countless reduced pressure air bubbles generated by stirring, and these air bubbles as a washing station which washes a washing object in liquid to a washing object is known from the former. In the washing station using this cavitation injection style, there is an advantage that washing capacity increases remarkably compared with the case where a washing object is washed, by the simple high-speed liquid style which does not contain air bubbles.

#### [0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a cavitation injection style washes, an erosion operation and the loud noise occur with disappearance of cavitation air bubbles. This noise has the problem that the environment of washing gets worse for a certain reason, also when amounting to 90dB or more. For this reason, although the cure against silence was needed in the washing station in such liquid, the cure against the noise was not made by the cavitation injection style in the conventional washing station in liquid.

[0004] This invention is made in view of such a trouble, and in washing using a cavitation injection style among liquid, it sets it as the main purposes to offer the washing station in liquid which can decrease in number the noise, maintaining a high cleaning effect.

#### [0005]

[Means for Solving the Problem] Invention which relates to claim 1 in order to attain the above-mentioned purpose is characterized by to have a gassing means generate air bubbles, and a cellular injection means only predetermined distance is isolated, is established from said nozzle, and inject said generated air bubbles in the washing station equipped with the cleaning tank which dips a washing object into liquid, and the nozzle which forms a cavitation injection style and is injected to a washing object in liquid.

[0006] In invention concerning this claim 1, the layer of air bubbles is formed in a cleaning tank with the air bubbles injected in liquid by the cellular injection means, and the noise by the cavitation injection style is muffled. Moreover, since only predetermined distance is isolated and is established from the nozzle, a cellular injection means has that the injected air bubbles affect [ little ] advance of the cavitation injection style from a nozzle. Therefore, noise abatement can be planned, preventing decreasing the cleaning effect by the cavitation injection style.

[0007] The "predetermined distance" of the cellular injection means in this invention and a nozzle needs to consider as the distance of extent from which the air bubbles injected from a cellular injection means do not prevent advance of the cavitation injection style to a washing object.

[0008] That what is necessary is just what injects air bubbles, since the layer by air bubbles is made to form, the cellular injection means in this invention can be constituted so that it may have two or more injection tips.

[0009] Invention concerning claim 2 is characterized by said cellular injection means being what injects said generated air bubbles in accordance with a cleaning tank wall in the washing station in liquid according to claim 1.

[0010] In invention concerning this claim 2, since air bubbles are injected in accordance with a cleaning tank wall, the layer by air bubbles is formed in the location fully distant from the nozzle. Since the layer of these air bubbles will be formed in accordance with a cleaning tank wall, the transfer to the cleaning tank internal surface of the noise by the cavitation injection style is prevented by the layer of these air bubbles, and it becomes possible to decrease the noise effectively by this.

[0011] Moreover, since the layer of air bubbles is formed in this invention along with the cleaning tank internal surface which is fully separated from a nozzle and a cavitation injection style, there is that no the injected air bubbles affect advance of the cavitation injection style from a nozzle. Therefore, noise abatement can be planned, maintaining certainly the high cleaning effect by the cavitation injection style. The following invention is mentioned as a concrete configuration which makes air bubbles inject in accordance with such a cleaning tank wall.

[0012] Invention concerning claim 3 is characterized by said cellular injection means being what turns air bubbles to the cleaning tank wall lower part, and injects them in the washing station in liquid according to claim 2.

[0013] Although the injected air bubbles surface the inside of liquid, since a cellular injection means turns air bubbles to the cleaning tank wall lower part and injects them in invention concerning this claim 3, the injected air bubbles will surface up in accordance with a wall from the cleaning tank wall lower part. For this reason, the layer by air bubbles is formed and the noise by the cavitation injection style can be reduced.

[0014] In the side-attachment-wall side of said cleaning tank, invention concerning claim 4 inclines in the method of the inside of a predetermined include angle to the direction of a vertical in the washing station in liquid according to claim 2, and said cellular injection means is characterized by being what injects air bubbles near said cleaning tank side-attachment-wall side.

[0015] In invention concerning this claim 4, since the side-attachment-wall side of a cleaning tank inclines in the method of the inside of a predetermined include angle to the direction of a vertical and a cellular injection means injects air bubbles near the cleaning tank side-attachment-wall side, the injected air bubbles go up the inside of liquid, without separating with a cleaning tank internal surface. For this reason, air bubbles will be stabilized, it will rise to surface in accordance with a cleaning tank wall, the layer by air bubbles is formed, and the noise by the cavitation injection style can be reduced.

[0016] As for the predetermined include angle in this invention, it is [ that what is necessary is just the very small include angle of extent to which the air bubbles injected surface in accordance with a cleaning tank wall ] desirable that it is around 3 degrees.

[0017] Moreover, that the cellular injection means should just be constituted so that air bubbles may surface along with a cleaning tank internal surface by injecting air bubbles near the cleaning tank side-attachment-wall side, it constitutes so that air bubbles may be turned up and may be injected, and also it is arbitrary to inject towards the cleaning tank wall lower part like invention concerning claim 3.

[0018] Invention concerning claim 5 is further equipped with the septum arranged in accordance with a cleaning tank wall in the washing station in liquid according to claim 2, and said cellular injection means is characterized by being what injects air bubbles between said septa and cleaning tank walls.

[0019] In invention concerning this claim 5, since a septum is arranged in accordance with a cleaning tank wall and air bubbles are injected with a cellular injection means between this septum and a cleaning tank wall, the injected air bubbles surface in accordance with a wall, without separating distantly [ wall / cleaning tank ]. For this reason, the noise by the cavitation injection style can be reduced.

[0020] Although plate-like part material etc. can be used for it, it is [ that what is necessary is to just be arranged in accordance with a cleaning tank wall ] desirable [ the septum in this invention ] to constitute

a septum from a reticulated member in order to control the noise by vibration of a septum.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The desirable operation gestalt of this invention is explained with the example of illustration below.

[0022] (The 1st operation gestalt) Drawing 1 is the mimetic diagram showing the whole washing station configuration in liquid of the 1st operation gestalt. In the washing station of this operation gestalt, it mainly has the cleaning tank 1, the nozzle head 205 which injects high-pressure water as a cavitation injection style, and the cellular injection nozzle 207 which injects air bubbles.

[0023] The configuration of a cleaning tank 1 is an abbreviation rectangular parallelepiped configuration, a liquid(water) is filled inside a cleaning tank and the washing object 21 is installed into this liquid. It has two or more injection tips, the high-pressure water supply pipe 11 connects with the high-pressure water source of supply (not shown) of the cleaning tank exterior, and the nozzle head 205 injects the high-pressure water supplied from this high-pressure water source of supply in the liquid of a cleaning tank 1. The nozzle section of the nozzle head 205 is having well-known horn nozzle structure which consists of a tubular path with a uniform-section product, and a path which has the cross-section configuration in which a diameter increases gradually in accordance with shaft orientations toward a lower stream of a river from this tubular path, and high-pressure water serves as a cavitation injection style, and it is injected by this structure in a cleaning tank.

[0024] Two or more cellular injection nozzles 207 are formed so that a washing object and the injection section may be surrounded in the distance which is distant from the core at the base of a cleaning tank to a side-attachment-wall side. That is, the cellular injection nozzle 207 is arranged in the location distant from the washing object 21 and the nozzle head 205 enough. It connects with the external air source of supply (not shown), and this cellular injection nozzle 207 uses as air bubbles the air supplied from this air source of supply, and injects it in the liquid of a cleaning tank 1.

[0025] When washing the washing object 21 using the washing station of this operation gestalt, a cavitation injection style is made to inject from the nozzle head 205, and air bubbles are made to inject from the cellular injection nozzle 207.

[0026] In the washing station of this operation gestalt, since many air bubbles are going up continuously from the cellular injection nozzle 207, the noise which the layer (air curtain) of air bubbles was formed and was made by the cavitation injection style will be intercepted and muffled by the layer of air bubbles.

[0027] Moreover, in the washing station of this operation gestalt, since the cellular injection nozzle 207 is arranged in the location distant from the nozzle head 205 and the cavitation injection style enough, it is rare for the injected air bubbles to bar the cavitation injection style from a nozzle, and it can muffle without decreasing the cleaning effect by the cavitation injection style.

[0028] Thus, although it can muffle in the washing station of this operation gestalt, without decreasing a cleaning effect, in order to muffle maintaining a still higher cleaning effect, the washing station of the 2-4th operation gestalten shown below is effective.

[0029] (The 2nd operation gestalt) Drawing 2 (a) and (b) are the mimetic diagrams showing the whole washing station configuration in liquid of the 2nd operation gestalt. Drawing 2 (a) is the left lateral perspective drawing of the washing station in liquid, and drawing 2 (b) is transverse-plane perspective drawing. In the washing station of this operation gestalt, it mainly has the cleaning tank 1, the horn nozzle 305 which injects high-pressure water as a cavitation injection style, and the cellular injection pipe 15 equipped with two or more cellular injection tips 17 which inject air bubbles. Here, the cellular injection pipe 15 constitutes the cellular injection means of this invention. In addition, since it is the same as that of the washing station of the 1st operation gestalt about a cleaning tank 1, explanation is omitted.

[0030] The high-pressure water supply pipe 211 connects with the high-pressure water source of supply (not shown) of the cleaning tank exterior, and since the horn nozzle structure is the same as that of the washing station of the 1st operation gestalt, the horn nozzle 305 omits explanation.

[0031] In the washing station of this operation gestalt, four cellular injection pipes 15 which have two or

more injection tips 17 as a cellular injection injection means are arranged along each side of a cleaning tank pars basilaris ossis occipitalis in the near location of the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 2. It is a product made from a vinyl chloride, and it connects with the air source of supply (not shown) of the cleaning tank exterior, and each pipe uses as air bubbles the air supplied from this air source of supply from an injection tip 17, and injects it in the liquid of a cleaning tank.

[0032] Drawing 3 is the sectional view of the cellular injection pipe 15 in the washing station in liquid of the 2nd operation gestalt. As shown in drawing 3, the injection tip 17 of a pipe is punched in the direction which goes to the lower part of the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 2.

[0033] When washing the washing object 21 using the washing station of this operation gestalt, while making a cavitation injection style inject from the horn nozzle 305, air bubbles are made to inject from the injection tip 17 of the cellular injection pipe 15. In the washing station of this operation gestalt, since the injection tip 17 of the cellular injection pipe 15 is punched in the direction which goes to the lower part of the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 2, air bubbles are injected toward the internal surface 3 of the side attachment wall 2 of a cleaning tank 1, and these air bubbles go up along with an internal surface 3 from the internal-surface 3 lower part of the cleaning tank side attachment wall 2. For this reason, the layer by air bubbles will be continuously formed to the side-attachment-wall upper part along with the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 2, and it will be intercepted and muffled by the layer (air curtain) of the air bubbles which require the noise by the cavitation injection style.

[0034] Moreover, in the washing station of this operation gestalt, since the cellular injection pipe 15 is arranged along each side of the cleaning tank pars basilaris ossis occipitalis which is the location distant from the horn nozzle 305 and the cavitation injection style enough, it can muffle, the injected air bubbles not barring the cavitation injection style from a nozzle, and maintaining the high cleaning effect by the cavitation injection style.

[0035] (The 3rd operation gestalt) Drawing 4 is the mimetic diagram showing the whole washing station configuration in liquid of the 3rd operation gestalt. In the washing station of this operation gestalt, it mainly has the cleaning tank 1, the horn nozzle 305 which injects high-pressure water as a cavitation injection style, and the cellular injection pipe 515 equipped with two or more cellular injection tips 517 which inject air bubbles. Since the direction of the injection tip 517 punched at the cleaning tank 1 and the cellular injection pipe 515 of the washing station of this operation gestalt is the same as that of the 2nd operation gestalt about other configurations unlike the washing station of the 2nd operation gestalt, it omits explanation.

[0036] Only about 3 degrees of the four side attachment walls 502 incline in the inner direction to the direction of a vertical, respectively, and four cellular injection pipes 515 are arranged along each side of a cleaning tank pars basilaris ossis occipitalis like the 2nd operation gestalt in the near location of the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 502 as a cleaning tank 1 is shown in drawing 4.

[0037] Drawing 5 is the sectional view of the cellular injection pipe 515 in the washing station in liquid of the 3rd operation gestalt. As shown in drawing 5, the injection tip 517 of a pipe is punched towards the upper part.

[0038] When washing the washing object 21 using the washing station of this operation gestalt, while making a cavitation injection style inject from the horn nozzle 305, air bubbles are made to inject from the injection tip 517 of the cellular injection pipe 515. In the washing station of this operation gestalt, since each side attachment wall 502 of a cleaning tank 1 inclines in the method of inside at the include angle of about 3 degrees to the direction of a vertical, respectively and the cellular injection pipe 515 injects air bubbles near the lower part of the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 502, the injected air bubbles go up the inside of liquid, without separating with the cleaning tank internal surface 3. For this reason, it will be stabilized, and will rise to surface along with the cleaning tank internal surface 3, the layer by air bubbles will be formed, and air bubbles will be intercepted and muffled by the layer of the air bubbles which require the noise by the cavitation injection style. In

addition, the tilt angle to the direction of a vertical of a side attachment wall 502 is not limited to about 3 degrees.

[0039] Moreover, in the washing station of this operation gestalt, since the cellular injection pipe 515 is arranged along each side of the cleaning tank pars basilaris ossis occipitalis which is the location distant from the horn nozzle 305 and the cavitation injection style enough, it can muffle, the injected air bubbles not barring the cavitation injection style from the horn nozzle 305, and maintaining the high cleaning effect by the cavitation injection style.

[0040] (The 4th operation gestalt) Drawing 6 is the mimetic diagram showing the whole washing station configuration in liquid of the 4th operation gestalt. It mainly has the wire gauze 19 which constitutes a cleaning tank 1, the horn nozzle 305 which injects high-pressure water as a cavitation injection style, the cellular injection pipe 515 equipped with two or more cellular injection tips 517 which inject air bubbles, and the septum of this invention arranged along with the cleaning tank internal surface 3 from a washing station of this operation gestalt. In the washing station of this operation gestalt, arrangement of the point of having formed the wire gauze 19, and the cellular injection pipe 515, and the injection direction of air bubbles differ from the washing station of the 2nd operation gestalt, and since it is the same as that of the 2nd operation gestalt about other configurations, explanation is omitted.

[0041] In the washing station of this operation gestalt, four wire gauzes 19 of a cross-section inverted-L character configuration are installed along with each internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 2. And four cellular injection pipes 15 which have two or more injection tips 517 are arranged along each side of a cleaning tank pars basilaris ossis occipitalis between the wire gauze 19 and the cleaning tank internal surface 3. The injection tip 517 of the cellular injection pipe 15 is punched towards the upper part like the pipe of the 3rd operation gestalt shown in drawing 5.

[0042] When washing the washing object 21 using the washing station of this operation gestalt, while making a cavitation injection style inject from the horn nozzle 305, air bubbles are made to inject from the injection tip 517 of the cellular injection pipe 515. In the washing station of this operation gestalt, since a wire gauze 19 is arranged along with the internal surface 3 of the cleaning tank side attachment wall 2 and air bubbles are injected up with the cellular injection pipe 515 between this wire gauze 19 and the cleaning tank internal surface 3, the injected air bubbles surface along with an internal surface 3, without separating distantly [ internal surface / 3 / cleaning tank ]. For this reason, it will be stabilized, and will rise to surface along with the cleaning tank internal surface 3, the layer by air bubbles will be formed, and air bubbles will be intercepted and muffled by the layer of the air bubbles which require the noise by the cavitation injection style.

[0043] Moreover, in the washing station of this operation gestalt, since the cellular injection pipe 515 is arranged along with cleaning tank 1 pars basilaris ossis occipitalis which is the location distant from the horn nozzle 305 and the cavitation injection style enough, it can muffle, the injected air bubbles not barring the cavitation injection style from the horn nozzle 305, and maintaining the high cleaning effect by the cavitation injection style.

[0044] In addition, in the washing station of this operation gestalt, although the wire gauze is formed, the metal plate-like part material which has two or more pores may be arranged along with the internal surface 3 of a cleaning tank instead of a wire gauze.

[0045] Moreover, each configuration of the cellular injection pipe 15 in the 2nd operation gestalt mentioned above, the cleaning tank side attachment wall 502 in the 3rd operation gestalt and the cellular injection pipe 515, the wire gauze 19 in the 4th operation gestalt, and the cellular injection pipe 515 may be suitably combined as a configuration of a washing station. Moreover, it is not necessary to form the layer of air bubbles in all four fields of a side attachment wall depending on arrangement of a cleaning tank, and even if it applies only to the 3rd page of a side attachment wall, or the 2nd page, the effectiveness of this invention is attained.

[0046]

[Example] The following evaluations were performed using the washing station of the above-mentioned 2nd operation gestalt. Drawing 7 is the top view of the washing station used by this example. the tank of the abbreviation rectangular parallelepiped configuration of the dip of 0.6m, and 1m of breadth -- using

it -- a horn nozzle -- a tank -- it arranges in the center mostly, and it constitutes so that the aluminum plate as a washing object may be installed and a cavitation injection style may be injected from a horn nozzle to an aluminum plate. Furthermore, two vinyl chloride pipes (cellular injection pipe) which have two or more cellular injection tips are arranged at the transverse-plane side pars basilaris ossis occipitalis of a tank, and the left lateral side pars basilaris ossis occipitalis. The concrete washing conditions are as follows.

[0047] (Washing conditions)

diameter [ of a horn nozzle ]: -- distance [ of 2.5mm aluminum plate and a horn nozzle ]: -- injection-pressure [ of 30mm wash water ]: -- include-angle: to the direction of a vertical of the diameter: 1mm air-bubbles injection tip of the bore: 20mm mind s bubble injection tip of 7MPa, flow rate: 24.2 L/min of 12.5MPa wash water, and a 32.5 L/min washing time amount: 20-minute vinyl chloride pipe -- about 60 degrees (direction where the injection direction goes to a tank internal surface)

air flow rate [ to a vinyl chloride pipe ]: -- 133 - 652 NL/min air pressure: -- 1 kgf/cm<sup>2</sup> and 2 kgf/cm<sup>2</sup> -- washing processing of an aluminum plate was performed in the condition (air pressure = 0 kgf/cm<sup>2</sup>, air flow rate = 0 NL/min) of not supplying the air to a vinyl chloride pipe with the same washing station as an example of contrast again (No.1 of Table 1, No.7).

[0048] (Measurement result) As a result of changing the flow rate of the air to a vinyl chloride pipe in the range of 103 - 978 NL/min and performing washing processing under the above washing conditions, the result shown in Table 1 was obtained. Measurement of the noise was performed to the transverse-plane side [ of a tank ] A, and left lateral side B by installing a noise meter, respectively. Evaluation of a dergency measured radial distribution of surface roughness with the surface rough meter, and judged the aluminum plate after washing processing termination by viewing. Here, No.1 and No.7 are the examples of contrast.

[0049]

[Table 1]

No.	噴射状態 (MPa) (L/min)	エア圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )	エア流量 (NL/min)	気泡の割合*	騒音値 (A) (B)
1	7 24.2	0	0		86.5 85.8
2	7 24.2	1	533	○ ○	80.3 81.1
3	7 24.2	1	320	▲ ○	82.5 82.9
4	7 24.2	1	133	△ ▲	83.2 84.7
5	7 24.2	2	652	○ ○	79.3 81.5
6	7 24.2	2	391	▲ ○	81.5 82.6
7	12.5 32.5	0	0		96.5 97.9
8	12.5 32.5	1	533	○ ○	86.5 87.1

\* 壁面を覆う気泡の割合

○: ほぼ100%

▲: 約 80%

△: 約 60%

空白: 0%

[0050] As a result of performing washing processing by pressure 7MPa of wash water, and flow rate 24.2 L/min so that the result of Table 1 may show, in example No. of contrast 1 which does not supply air, the measurement-of-sound-level value was [ 86.5dB and the measurement-of-sound-level value by the side of / B / a left lateral ] 85.8dB in the transverse-plane side A. On the other hand, air was supplied to the vinyl chloride pipe by air flow rate 533 NL/min permissible on practical use level, and when air

bubbles were generated and having been measured in the tank, it was able to decrease by the transverse-plane side A to the measurement-of-sound-level value of 80.3dB, and the measurement-of-sound-level value of 81.1dB by the side of [ B ] a left lateral.

[0051] Moreover, as a result of performing washing processing by pressure 12.5MPa of wash water, and flow rate 32.5 L/min, in example No.of contrast 7 which do not supply air, the measurement-of-sound-level value was [ 96.5dB and the measurement-of-sound-level value by the side of / B / a left lateral ] 97.9dB in the transverse-plane side A. On the other hand, air was supplied to the vinyl chloride pipe by air flow rate 533NL/min, and when air bubbles were generated and having been measured in the tank, it was able to decrease by the transverse-plane side A to the measurement-of-sound-level value of 86.5dB, and the measurement-of-sound-level value of 87.1dB by the side of [ B ] a left lateral.

[0052] The amount of erosion of the aluminum plate by the existence of gassing moreover, example No.of contrast 1, and evaluation result No.2-6 Moreover, when example No.of contrast 7 were compared with evaluation result No.8, respectively, erosion area and surface roughness hardly produced a difference, but it became clear that the high cleaning effect by the cavitation injection style was maintained also in evaluation result No.2-6 and No.8.

[0053]

[Effect of the Invention] According to invention concerning claim 1, it has the effectiveness that noise abatement can be planned, preventing decreasing the cleaning effect by the cavitation injection style as explained above. According to invention which relates to claims 2-5 especially, it has the effectiveness that noise abatement can be planned, maintaining certainly the high cleaning effect by the cavitation injection style.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The washing station in liquid characterized by having a gassing means to generate air bubbles, and a cellular injection means only for predetermined distance to be isolated, to be established from said nozzle, and to inject said generated air bubbles, in the washing station in liquid equipped with the cleaning tank which dips a washing object into liquid, and the nozzle which forms a cavitation injection style and is injected to a washing object.

[Claim 2] Said cellular injection means is a washing station in liquid according to claim 1 characterized by being what injects said generated air bubbles in accordance with a cleaning tank wall.

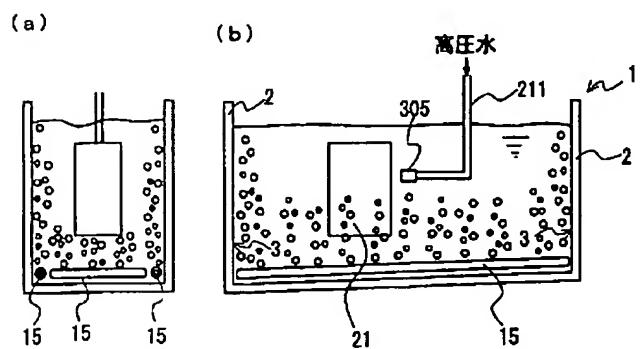
[Claim 3] Said cellular injection means is a washing station in liquid according to claim 2 characterized by being what turns air bubbles to the cleaning tank wall lower part, and injects them.

[Claim 4] It is the washing station in liquid according to claim 2 which the side-attachment-wall side of said cleaning tank inclines in the method of the inside of a predetermined include angle to the direction of a vertical, and is characterized by said cellular injection means being what injects air bubbles near said cleaning tank side-attachment-wall side.

[Claim 5] It is the washing station in liquid according to claim 2 which is further equipped with the septum arranged in accordance with a cleaning tank wall, and is characterized by said cellular injection means being what injects air bubbles between said septa and cleaning tank walls.

---

[Translation done.]

Drawing selection **Representative drawing** 

---

[Translation done.]